

Resistência do solo em sistemas de manejo e rotação de culturas em Latossolo Vermelho

AVELAR, D. M.¹; SANTOS, E. L.²; DEBIASI, H.³; BALBINOT JUNIOR, A. A.³; CONTE, O.³; FRANCHINI, J.C.³.

¹Universidade Norte do Paraná – UNOPAR, Londrina-PR, e-mail: danydma@hotmail.com; ²Centro Universitário Filadélfia – UNIFIL, Campus Palhano, Londrina-PR; ³Embrapa Soja, Londrina-PR.

Introdução

A compactação do solo é um dos principais efeitos negativos do uso intensivo do solo para a produção de alimentos. Isso ocorre devido a redução dos teores de matéria orgânica do solo e ao aumento das pressões exercidas pelas máquinas agrícolas nas diferentes operações desenvolvidas durante o ciclo das culturas de interesse econômico. A compactação tem potencial para redução da produtividade uma vez que aumenta a restrição ao desenvolvimento radicular das culturas. Quando a redução de desenvolvimento do sistema radicular ocorre em associação com condições climáticas adversas as perdas de produtividade são potencializadas, podendo tornar-se economicamente importantes. O sistema de plantio direto (SPD) se constitui num conjunto de práticas de manejo do solo que tem demonstrado

apresentar o maior conjunto de benefícios para o sistema produtivo e o ambiente, como o controle da erosão, a conservação da matéria orgânica do solo, manutenção da biodiversidade, além de potencializar a produtividade das culturas por conservar melhor a água no solo (ZOTARELLI et al., 2012; FRANCHINI et al., 2012; FRANCHINI et al., 2007). No entanto, o fato do SPD não utilizar o revolvimento do solo, induz os produtores a acreditar que o solo se compacta mais rapidamente neste sistema e que seria necessário utilizar operações de preparo do solo para evitar/manejar o problema.

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de dois sistemas de manejo do solo: o plantio direto e o de preparo do solo com arado de discos e de três sistemas de culturas: as sucessões trigo/soja e milho safrinha/soja e um sistema de rotação de culturas com maior diversificação de culturas no inverno e no verão sobre a resistência do solo e a produtividade da soja durante a safra 2013/2014.

Material e métodos

O experimento vem sendo conduzido na área experimental da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Soja, em Londrina, PR, a 23°12' S e 51°11'W, a 560m de altitude, num esquema fatorial em blocos casualizados, com dois sistemas de manejo do solo e três sistemas de culturas, com quatro repetições. As parcelas experimentais tem 50 metros de comprimento por 8 metros de largura. Os seguintes sistemas de manejo do solo foram comparados: preparo do solo com arado de discos antes do plantio das culturas de verão e preparo do solo com grade pesada antes das culturas de inverno (C) e semeadura direta das culturas sem preparo do solo (D). O experimento consiste de dois sistemas de culturas em sucessão com a soja, sendo um com trigo (S1) e outro com milho em consórcio com *Urochloa ruziziensis* (R2) e um sistema de rotação de culturas com tremoço e aveia como plantas de cobertura e adubação verde no inverno em rotação com o trigo e milho em rotação com a soja no verão (R1). Desta forma seis tratamentos foram comparados CS, CR1, CR2, DS, DR1 e DR2.

As cultivares utilizadas foram selecionadas de acordo com as recomendações anuais e em 2014 todas as parcelas foram cultivadas com a cultivar de soja BRS 360 RR, enquanto no inverno anterior havia sido cultivado trigo cultivar BRS Pardela em S1, aveia preta IAPAR 61 em R1 e milho AG 9010 YG em consorcio com *Urochloa ruziziensis* em R2. Os tratos culturais na cultura da soja seguiram as recomendações indicadas por Tecnologias ... (2014). A colheita da soja foi realizada com colhedora auto propelida, sendo colhidas 6 seis linhas de 38 metros. Os dados foram corrigidas para 13% de umidade. Em março de 2014, após a colheita da soja a resistência a penetração do solo foi avaliada utilizando um penetrometro automatizado SoloTrack da marca Falker. Em cada parcela foram efetuadas 20 leituras espaçadas em 10 cm ao longo de um transecto de 200 cm de comprimento, totalizando 20 leituras por parcela. Estas leituras foram utilizadas para obter a média da parcela e a para a obtenção de gráficos bidimensionais utilizando o programa Surfer®. Os dados foram submetidos a análise de variância usando o modelo fatorial 2 x 3.

Resultados e discussão

O principal efeito dos tratamentos sobre a produtividade da soja foi observado para os sistemas de manejo do solo, com nenhum efeito observado para os sistemas de culturas. Na Figura 1 são apresentados os dados de produtividade da soja no sistemas C e D. Observa-se que o sistema D produziu 1118 kg a mais por ha do que o sistema C. Este resultado está em acordo com os resultados obtidos por Franchini et al., 2012 que observaram maior produtividade do sistema de plantio direto em relação ao sistema de plantio com o preparo do solo. Os autores atribuíram as diferenças observadas, entre outros fatores, ao melhor aproveitamento da água no sistema de plantio direto em relação ao sistema com preparo do solo.

Assim como foi observado para a produtividade, a resistência do solo a penetração somente foi influenciada pelos sistemas de manejo do solo. Na figura 2 são apresentados os perfis médios de resistência para os sistemas D e C. Observa-se nos perfis de resistência que o sistema D apresenta maiores valores de RP do que o sistema C nas camadas

mais superficiais (7,5 e 15 cm), enquanto nas camadas mais profundas o efeito se inverte com o sistema C passando a apresentar os maiores valores de RP. A maior RP observada nas camadas superficiais do SPD está em concordância com os dados observados por Franchini et al. (2009) e estão associados a ausência de revolvimento do solo neste sistema. Apesar dos valores nesta camada chegarem a ordem de 2,6 MPa, os dados de produtividade indicam que este valor de RP não foi restritivo a cultura da soja uma vez que esta apresentou maior produtividade no sistema D. Por outro lado, a ocorrência de maiores valores de RP em camadas mais profundas no sistema C, influenciaram a produtividade da soja, uma vez que esta foi menor neste sistema. A RP nas camadas mais profundas do sistema C chegou a valores médios de 3,3 MPa. Moraes et al. (2014) propuseram o valor de RP em torno de 3 MPa como restritivo ao desenvolvimento do sistema radicular da soja. Desta forma, apesar do sistema D apresentar maior RP nas camadas superficiais esta não atingiu valores restritivos para a soja. Já os valores observados em camadas mais profundas no sistema C superaram o valor indicado pelos autores, sugerindo que a soja encontrou condições mais restritivas ao desenvolvimento de seu sistema radicular em camadas mais profundas de solo neste sistema. Essa restrição pode ter limitado o acesso da cultura a água armazenada em profundidade com grande impacto sobre a produtividade. A maior RP observada em profundidade no sistema C pode estar associada a pressão exercida pelo arado de discos no fundo do sulco de preparo, dando origem a uma região de maior RP comumente conhecida como pé de arado.

Conclusão

O sistema D apresentou maior RP nas camadas superficiais do solo enquanto no sistema C a RP foi maior nas camadas mais profundas (abaixo de 30 cm).

A RP foi mais restritiva a produtividade da soja quando atingiu valores acima de 3 MPa e ocorreu em camadas mais profundas do solo.

Referências

ZOTARELLI, L., ZATORRE, N. P., BODDEY, R. M., URQUIAGA, S., JANTALIA, C. P., FRANCHINI, J.C., ALVES, B. J. R. Influence of no-tillage and frequency of a green manure legume in crop rotations for balancing N outputs and preserving soil organic C stocks. **Field Crops Research**, v. 132. p. 185-195. June. 2012

FRANCHINI, J.C.; CRISPINO, C.C.; SOUZA, R.A.; TORRES, E.; HUNGRIA, M. Microbiological parameters as indicators of soil quality under various soil management and crop rotation systems in southern Brazil. **Soil and Tillage Research**, v.92, n.1, p.18-29, 2007.

FRANCHINI, J.C.; DEBIASI, H.; SACOMAN, A.; NEPOMUCENO, A.L.; FARIAS, J.R.B. **Manejo do solo para redução das perdas de produtividade pela seca**. Londrina, PR: Embrapa - Soja, 2009. 42p. (Documentos 314).

FRANCHINI, J.C.; DEBIASI, H.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; TONON, B.C.; FARIAS, J.R.B.; OLIVEIRA, M.C.N.; TORRES, E. Evolution of crop yields in different tillage and cropping systems over two decades in southern Brazil. **Field Crops Research**, v.137, p.178-185, 2012.

MORAES, M. T. de; DEBIASI, H.; CARLESSO, R.; FRANCHINI, J. C.; SILVA, V. R. Critical limits of soil penetration resistance in a Rhodic Eutrudox. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 38, n. 1, p. 288-298, 2014.

TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA: REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014. Londrina: Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

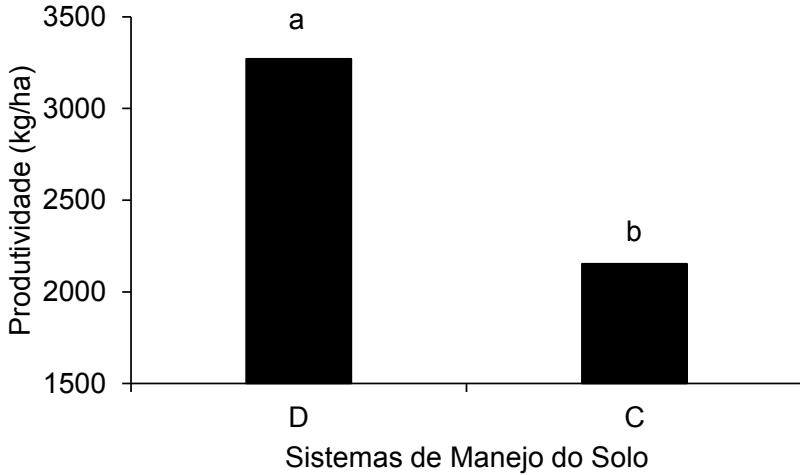


Figura 1. Produtividade da soja em sistemas de manejo do solo em experimento de longa duração em Londrina, Paraná. Sistema de plantio direto (D) e sistema de plantio com preparo do solo com arado de discos (C). Letras minúsculas indicam diferença significativa pelo teste F ao nível de 5%.

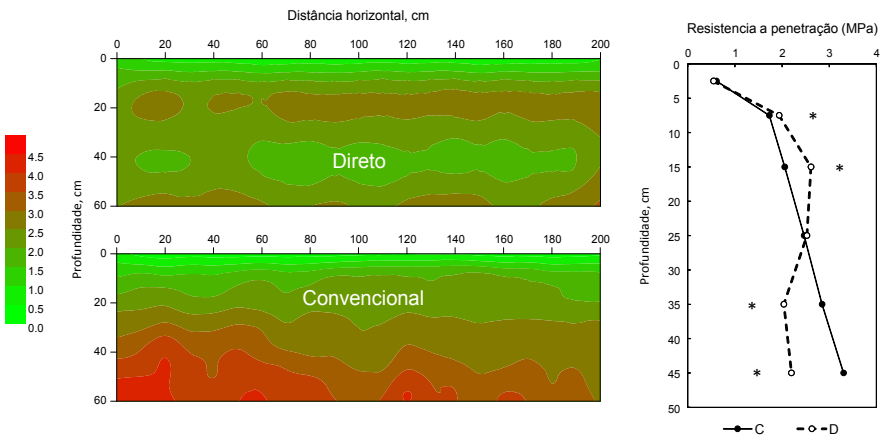


Figura 2. Perfis de resistência a penetração em sistemas de manejo do solo em experimento de longa duração em Londrina, Paraná. Sistema de plantio direto (D) e sistema de plantio com preparo do solo com arado de discos (C). Asteriscos indicam diferença significativa pelo teste F ao nível de 5%.